

542,860

12.08.2004

(12) NACH DEM VEREINBAR ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. August 2004 (12.08.2004)

PCT

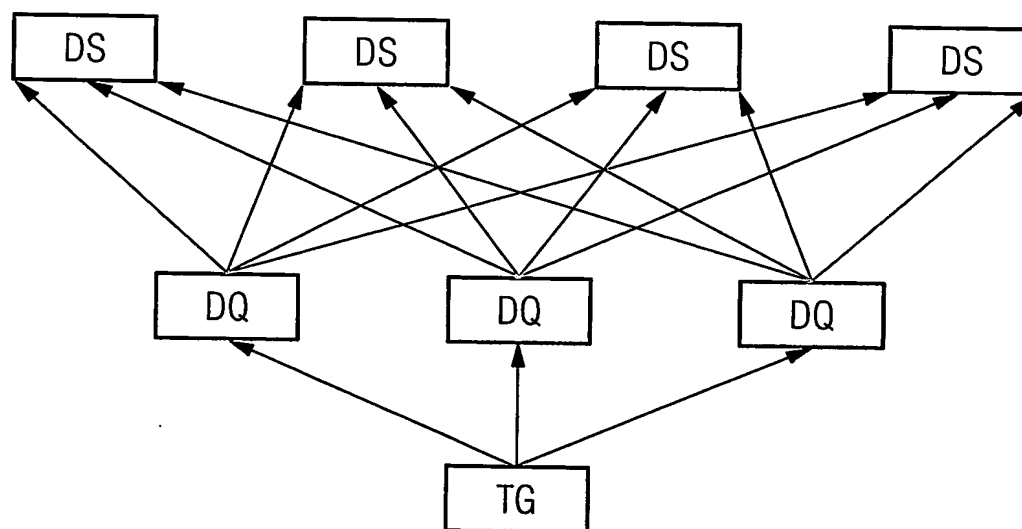
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/068343 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G06F 9/46**, (72) Erfinder; und  
H04L 12/56 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Wolfgang [DE/DE]; Glatzer Strasse 1, 38110 Braunschweig (DE). DEISTER, Jörg [DE/DE]; Buchfinkenweg 7 B, 31228 Peine (DE). GÖRICKE, Volker [DE/DE]; Salzdahlumer Strasse 130A, 38302 Wolfenbüttel (DE). PRADE, Bernd [DE/DE]; Am Rasteberg 15, 38271 Baddeckenstedt (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004027
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
4. Dezember 2003 (04.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 02 859.5 22. Januar 2003 (22.01.2003) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR GUARANTEEING AN IDENTICAL MESSAGE SEQUENCE IN SEVERAL DATA SINKS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR SICHERSTELLUNG DER GLEICHEN NACHRICHTENREIHENFOLGE IN MEHRE-  
REN DATENSENKEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for guaranteeing an identical message sequence in several data sinks (DS), according to which several data sources (DQ) transmit data messages in parallel and independently of one another to said data sinks (DS). To guarantee an identical message sequence, according to the invention a clock-pulse generator (TG) delivers a predefined consecutive clock-pulse generator number (TG-Nr.) to all data sources (DQ) at constant cycle intervals, for example 50 ms, said number being transmitted together with a message counter number (TZ) that is consecutive during the cycle interval and with the message content (N) to all data sinks (DS).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/068343 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken (DS), wobei mehrere Datenquellen (DQ) Datentelegramme parallel und unabhängig voneinander an die Datensenken (DS) senden. Erfindungsgemäss wird die gleiche Nachrichtenreihenfolge sichergestellt, indem ein Taktgeber (TG) in konstanten Zykluszeiten, beispielsweise 50 ms, allen Datenquellen (DQ) eine fortlaufende Taktgebern timer (TG-Nr.) vorgibt, welche zusammen mit einer während der Zykluszeit fortlaufenden Telegrammzählnummer (TZ) sowie dem Nachrichteninhalte (N) an alle Datensenken (DS) gesendet wird.

## Beschreibung

Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Insbesondere bei Mehrrechnersystemen besteht das Erfordernis, dass die Empfänger, respektive Datensenken, die von mehreren Sendern, respektive Datenquellen, stammenden Datentelegramme in der gleichen Reihenfolge empfangen. Dazu ist eine Zwangssynchronisation der Datensenken erforderlich.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem die Datensenken derart synchronisiert sind, dass die gleiche Nachrichtenreihenfolge der Datentelegramme in verschiedenen Datenquellen sichergestellt ist.

20

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Taktgeber sendet zyklisch, beispielsweise in äquidistanten Zeitabständen von 50 ms, ein Broadcast-Telegramm. Das Telegramm beinhaltet eine fortlaufende Taktgebernummer, vorzugsweise im 32-Bit-Format. Die aktuelle Taktgebernummer wird in jeder Datenquelle abgespeichert. Bevor eine Nachricht in den Sendepuffer der Datenquelle geschrieben wird, wird diese mit einem Nachrichtenkopf versehen, der die aktuelle Taktgebernummer und eine fortlaufenden Telegrammzählnummer innerhalb der Takte, vorzugsweise im 8-Bit-Format, beinhaltet. Solange die Taktgebernummer denselben Wert hat, wird die Telegrammzählnummer bei der Generierung des Nachrichtenkopfes um eins erhöht. Empfängt die

25

30

Datenquelle eine neue Taktgebern timer vom Taktgeber, wird die Telegrammzählnummer auf den Initialisierungswert zurückgesetzt. Beim nächsten Schreiben einer Nachricht in den Sendepuffer wird wiederum die aktuelle Taktgebern timer zusammen mit der Telegrammzählnummer = 1 der Nachricht vorangestellt. Aufgrund der Informationen des Nachrichtenkopfes, nämlich Taktgebern timer und Telegrammzählnummer, kann in allen Datensenden die gleiche Nachrichtenreihenfolge hergestellt werden.

10 Gemäß Anspruch 2 wird dazu in den Datensenden neben der Taktgebern timer und der Telegrammzählnummer auch die Absenderadresse zum Sortieren verwendet. Der Zeitpunkt des Sortierens wird dadurch bestimmt, dass eine determinierte Zeit anhand einer Anzahl von Takten, vorzugsweise in der Größenordnung von fünf Takten, verstrichen sein muss. Damit wird sichergestellt, dass alle Datensenden zumindest alle Nachrichten mit den ältesten Taktgebern timern empfangen haben.

20 Bei einer in Anspruch 3 gekennzeichneten vorteilhaften Ausführungsform kann die Zykluszeit eines zentralen Taktgebers verlängert werden, indem dieser zentrale Taktgeber lediglich verwendet wird, um die jeder einzelnen Datenquelle zugeordneten Taktgeber zu synchronisieren. Die Zykluszeit des zentralen Taktgebers beträgt dabei der Einfachheit halber ein ganzzahliges Vielfaches der Zykluszeit der den Datenquellen zugeordneten Taktgeber. Im Nachrichtenkopf wird dann der aktuelle Wert des internen Taktgebers der Datenquelle eingetragen.

30 Nachfolgend wird die Erfindung anhand figürlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Kommunikationsstruktur und

Figur 2 einen Nachrichtenaufbau zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge bei einer Kommunikationsstruktur gemäß Figur 1.

5 Figur 1 zeigt drei Datenquellen DQ, die identische Nachrichteninhalte parallel, aber unabhängig voneinander an vier Datensenken DS senden.

Um sicherzustellen, dass die Datentelegramme bei den Datensenken DS in der gleichen Reihenfolge eingehen wie sie von den Datenquellen DQ generiert werden, ist ein spezieller Nachrichtenaufbau vorgesehen, der in Figur 2 veranschaulicht ist.

15 Dazu wird jeder einzelnen Nachricht N ein Nachrichtenkopf NK vorangestellt. Dieser Nachrichtenkopf NK besteht aus einer Taktgebern timer TG-Nr. und einer Telegrammzählnummer TZ. Die Taktgebern timer TG-Nr. wird von einem Taktgeber TG generiert, der in das Netzwerk eingebunden ist, und allen Datenquellen DQ synchron übermittelt (Figur 1). Pro Taktgebern timer TG-Nr. werden außerdem mehrere Telegrammzählnummern TZ, beispielsweise jeweils fünf, erzeugt. Die Telegrammzählnummer TZ wird bei Vorliegen der nächsten Taktgebern timer TG-Nr. auf eins zurückgesetzt und neu gestartet. Auf diese Weise sind die Datensenken DS, für die die Nachrichten N bestimmt sind, anhand der Absenderadresse, der Taktgebern timer TG-Nr. und der Telegrammzählnummer TZ in der Lage, alle eingehenden Nachrichten N in der gleichen Reihenfolge zu sortieren.

30 Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend genannte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten dankbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearte-

4

ter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Sicherstellung der gleichen Nachrichtenreihenfolge in mehreren Datensenken (DS), wobei mehrere Datenquellen (DQ) Datentelegramme parallel und unabhängig voneinander an die Datensenken (DS) senden,  
5        d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass ein Taktgeber (TG) in konstanten Zykluszeiten, beispielsweise 50 ms, allen Datenquellen (DQ) eine fortlaufende  
10      Taktgebernummer (TG-Nr.) vorgibt, welche zusammen mit einer während der Zykluszeit fortlaufenden Telegrammzählnummer (TZ) sowie dem Nachrichteninhalt (N) an alle Datensenken (DS) gesendet wird.
- 15    2. Verfahren nach Anspruch 1,  
      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
      dass die Datensenken (DS) die empfangenen Nachrichten nach dem Empfang einer bestimmten Anzahl von unterschiedlichen Taktgebernummern (TG-Nr.), beispielsweise fünf Taktgebernum-  
20      mern (TG-Nr.), nach der Taktgebernummer (TG-Nr.), der Absenderadresse und der Telegrammzählnummer (TZ) sortieren.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
      d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,  
25      dass ein zentraler Taktgeber, dessen Zykluszeit ein Vielfaches der Zykluszeit der Taktgeber beträgt, die Taktgeber synchronisiert, wobei jeder Datenquelle (DQ) ein eigener Taktgeber zugeordnet ist.

FIG 1

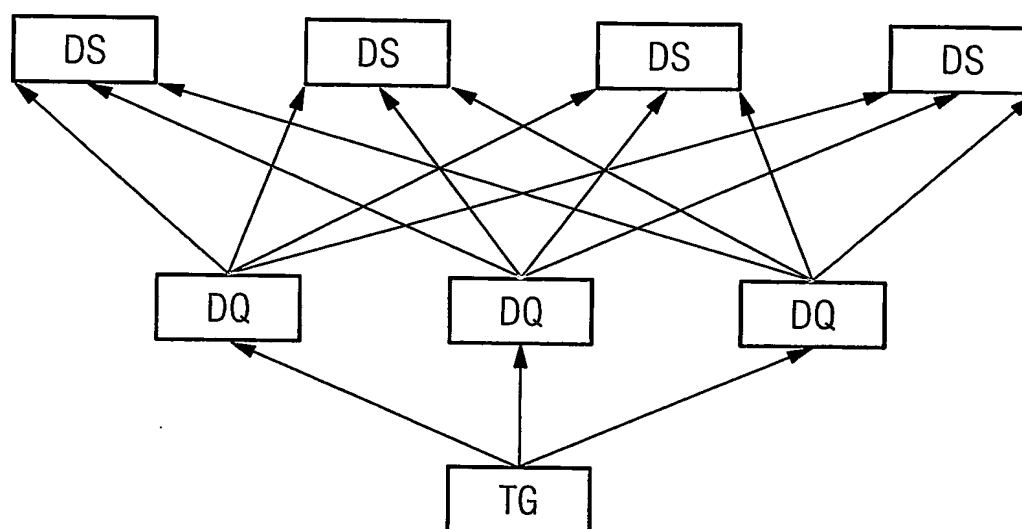


FIG 2

